

Тема 3. Проблема вимірювання у психології. Поняття про шкали вимірювання. (2 год.)

План заняття:

1. Проблема вимірювання у психології. Об'єкти психологічного дослідження, їх властивості і ознаки. Внутрішньоіндивідуальна і міжіндивідуальна мінливість психіки.

2. Особливості вимірювання психічних явищ. «Опосередкованість» вимірювання психічних явищ. Поняття одиниці вимірювання у психології.

3. Вимірювальні шкали. Типи вимірювальних шкал (С. Стівенс). Основні властивості метричних і неметричних шкал вимірювання.

4. Характеристики психологічних даних, представлених у номінальній шкалі вимірювання. Характеристики психологічних даних, представлених у порядковій шкалі вимірювання. Характеристики психологічних даних, представлених у інтервальній шкалі вимірювання. Характеристики психологічних даних, представлених у шкалі відношень.

Провідні поняття теми: вимірювання, одиниця вимірювання, шкала вимірювання, метрична шкала вимірювання, неметрична шкала вимірювання, номінальна шкала вимірювання, порядкова шкала вимірювання, інтервальна шкала вимірювання, абсолютна шкала вимірювання (шкала відношень).

Рекомендована література:

1. Айвазян С.А. Прикладная статистика: Основы моделирования и первичной обработки данных / Айвазян С.А., Енюков И.С, Мешалкин Л.Д. – М., 1983. – 471 с.
2. Атраментова Л.О. Біометрія. Ч. I. Характеристики розподілів: Підручник / Атраментова Л.О., Утєвська О.М. – Х.: „Ранок”, 2007. – 176 с.
3. Горкавий В.К. Математична статистика: Навчальний посібник / Горкавий В.К., Ярова В.В. – К., 2004. – 384 с.

4. Гласс Дж., Стенли Дж. Статистические методы в педагогике и психологии. – М.: «Прогресс», 1976. – 495 с.
5. Єрмолаєв О.Ю. Математическая статистика для психологов. – М., 2002.
6. Климчук В.О. Математичні методи в психології. Навчальний посібник для студентів психологічних спеціальностей. – К.: Освіта України, 2009. – 288 с.
7. Лакин Г.Ф. Биометрия. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1973. – 284 с.
8. Руденко В.М., Руденко Н.М. Математичні методи в психології: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. – Рівне: видавець Олег Зень, 2008. – 496 с.
9. Сосновский Б.А. Лабораторный практикум по общей психологии. – М.: Просвещение, 1979. – 156 с.
10. Теорія статистики: Навчальний посібник / Вашків П.Г., Пастер П.І., Сторожук В.П., Ткач Є.І. – К.: Либідь, 2001.
11. <http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm>

Зміст лекційного заняття:

В своїй роботі психолог досить часто стикається з проблемою вимірювання індивідуально-психологічних особливостей, таких, наприклад, як креативність, нейротизм, імпульсивність, властивості нервової системи і т.п. Для цього у психодіагностиці розробляються спеціальні вимірювальні процедури, в тому числі і тести. Крім того в психології широко використовуються експериментальні методи і моделі дослідження психічних феноменів в пізнавальній і особистісній сферах. Це можуть бути моделі процесів пізнання (сприйняття, пам'яті, мислення) або особливості мотивації, ціннісних орієнтації, особистості і т.п. Головне полягає в тому, що в ході експерименту характеристики, що вивчаються, можуть отримувати кількісне вираження. Кількісні дані, отримані внаслідок ретельно спланованого експерименту за допомогою спеціальних вимірювальних процедур, в подальшому використовуються для математико-статистичної обробки.

Вимірювання може бути визначене як приписування чисел об'єктам або подіям, яке здійснюється за певними правилами. Ці правила повинні встановлювати відповідність між деякими властивостями об'єктів, що розглядаються, з одного боку, і ряду чисел – з іншою. Загалом можна сказати, що вимірювання – це процедура, за допомогою якої об'єкт, що вимірюється, порівнюється з деяким еталоном і отримує чисельне вираження в певному масштабі або шкалі.

У кожному конкретному випадку вимірювання є операцією, за допомогою якої експериментальним даним надається форма зв'язного числового повідомлення. Саме закодована в числовій формі інформація дозволяє використати математичні методи і виявляти те, що без звернення до числової інтерпретації могло б залишитися прихованим; крім того, числове представлення об'єктів або подій дозволяє оперувати складними поняттями в більш скороченій формі. Саме це і є причиною використання вимірювань в будь-якій науці, в тому числі і психології.

Будь-який різновид вимірювання передбачає наявність одиниць вимірювання. Одиниця вимірювання – це та «вимірювальна паличка», як говорив С. Стівенс, яка є умовним еталоном для здійснення тих або інших вимірювальних процедур. У природничих науках і техніці існують стандартні одиниці вимірювання, наприклад, градус, метр, ампер і т.д.

Психологічні змінні за одиничними виключеннями не мають власних вимірювальних одиниць. Тому в більшості випадків значення психологічної ознаки визначається за допомогою спеціальних вимірювальних шкал.

Вимірювальна шкала – основне поняття, введене в психологію в 1950 р. С. Стівенсом; його трактування шкали і сьогодні використовується в науковій літературі.

Важливо розуміти, що приписування чисел об'єктам за певними принципами і правилами визначає тип шкали. Створення шкали можливе, оскільки існує ізоморфізм формальних систем і систем дій, що здійснюються над реальними об'єктами.

Розрізняють декілька типів шкал. Операції, а саме способи вимірювання об'єктів задають тип шкали. Шкала, в свою чергу, характеризується видом перетворень, які можуть бути віднесені до результатів вимірювання. Якщо не дотримуватися цього правила, то структура шкали порушиться, а дані вимірювання не можна буде осмислено інтерпретувати.

Тип шкали однозначно визначає сукупність статистичних методів, які можуть бути застосовані для обробки даних вимірювання.

Шкала (лати. *scala* – сходи) – інструмент для вимірювання безперервних властивостей об'єкта; являє собою числову систему, де відносини між різними властивостями об'єктів виражені властивостями числового ряду.

П. Суппес і Дж. Зінес дали класичне визначення шкали: «Нехай A – емпірична система з відносинами (ЕСВ), R – повна числова система з відносинами (ЧСВ), f – функція, яка гомоморфно відображає A в підсистемі R (якщо в області немає двох різних об'єктів з однаковою мірою, що є відображенням ізоморфізму). Назвемо шкалою впорядковану трійку $[A; R; f]$ ».

Звичайно як числова система R вибирається система дійсних чисел або її підсистема. Безліч A – це сукупність об'єктів, що вимірюються з системою відносин, визначеною на цій безлічі. Відображення f – правило приписування кожному об'єкту певного числа.

У цей час визначення Суппеса і Зінеса уточнене. По-перше, у визначення шкали вводиться G – група допустимих перетворень. По-друге, безліч A розуміється не тільки як числова система, але і як будь-яка формальна знакова система, яка може бути поставлена у відношення гомоморфізму з емпіричною системою. Таким чином, шкала – це четвірка $[A; R; f; G]$. Згідно з сучасними уявленнями, внутрішньою характеристикою шкали виступає саме група G , а f є лише прив'язкою шкали до конкретної ситуації вимірювання.

У цей час під вимірюванням розуміється конструювання будь-якої функції, яка ізоморфно відображає емпіричну структуру в символічній структурі. Як вже відмічено вище, зовсім не обов'язково такою структурою повинна бути числова. Це може бути будь-яка структура, за допомогою якої

можна виміряти характеристики об'єктів, замінивши їх іншими, більш зручними у використанні (в тому числі – числами).

У психології різні шкали використовуються для вивчення різних характеристик соціально-психологічних явищ. Спочатку виділялися чотири типи числових систем, що визначали відповідно чотири рівні, або шкали вимірювання:

- 1) шкала найменувань – номінальна;
- 2) шкала порядку – ординальна;
- 3) шкала інтервалів – інтервальна;
- 4) шкала відношень – пропорційна.

Перші дві шкали отримали назву неметричних, дві інші – метричних. Відповідно до цього в психології говорять і про два підходи до психологічних вимірювань: метричний (більш точний) і неметричний (менш точний). Ряд фахівців виділяють також абсолютну шкалу і шкалу різниць.

Розглянемо особливості кожного типу шкал.

Шкала найменувань. Шкала найменувань виходить шляхом привласнення «імен» об'єктам. При цьому треба розділити безліч об'єктів на непересічні підмножини.

Інакшими словами, об'єкти порівнюються один з одним і визначається їх еквівалентність-нееквівалентність. Внаслідок цієї процедури утвориться сукупність класів еквівалентності. Об'єкти, що належать одному класу, еквівалентні один одному і відмінні від об'єктів, що відносяться до інших класів. Еквівалентним об'єктам привласнюються однакові імена.

Операція порівняння є первинною для побудови будь-якої шкали. Для побудови такої шкали треба, щоб об'єкт був рівний або подібний сам собі ($x=x$ для всіх значень x), тобто на безлічі об'єктів повинне бути реалізоване відношення рефлексивності. Для психологічних об'єктів, наприклад, випробуваних або психічних образів, це відношення реалізовується, якщо абстрагуватися від часу. Але оскільки операції попарного (зокрема)

порівняння безлічі всіх об'єктів емпірично реалізуються неодноразово, то в ході емпіричного вимірювання навіть ця найпростіша умова не виконується.

Потрібно запам'ятати: будь-яка шкала – це ідеалізація, модель реальності, навіть така найпростіша, як шкала найменувань.

На об'єктах повинне бути реалізоване відношення симетрії ($R(X=Y) \rightarrow R(Y=X)$) і транзитивності $R(X=Y, Y=Z) \rightarrow R(X=Z)$. Але на безлічі результатів психологічних експериментів ці умови можуть порушуватися.

Крім того, багаторазове повторення експерименту (накопичення статистики) приводить до «перемішування» складу класів: щонайбільше ми можемо дістати оцінку, що вказуватиме на ймовірність приналежності об'єкта до класу.

Таким чином, немає підстав говорити про шкалу найменувань (номінативну шкалу) як найпростішу шкалу, початковий рівень вимірювання в психології.

Існують більш «примітивні» (з емпіричної, але не з математичної точки зору) види шкал: шкали, засновані на відношеннях толерантності; шкали «розмиті» класифікації і т.п.

Про шкалу найменувань можна говорити в тому випадку, коли емпіричні об'єкти просто «маркуються» числом.

Отже, якщо об'єкти в якомусь відношенні еквівалентні, то ми маємо право віднести їх до одного класу. Головне, як говорив Стівенс, не приписувати один і той же символ різним класам або різні символи одному і тому ж класу.

Незважаючи на тенденцію «завищувати» потужність шкали, психологи дуже часто застосовують шкалу найменувань в дослідженнях. «Об'єктивні» вимірювальні процедури при діагностиці особистості приводять до типологізації: віднесенню конкретної особистості до того або іншого типу. Прикладом такої типології є класичні темпераменти: холерик, сангвінік, меланхолік і флегматик.

Найпростіша номінативна шкала називається дихотомічною. При вимірюваннях за дихотомічною шкалою ознаки, що вимірюються, можна кодувати двома символами або цифрами, наприклад 0 і 1, або 2 і 6, або буквами А і Б, а також будь-якими двома відмінними один від одного символами. Ознака, виміряна за дихотомічною шкалою, називається альтернативною. У дихотомічній шкалі всі об'єкти, ознаки або властивості, що вивчаються, розбиваються на два непересічних класи, при цьому дослідник ставить питання про те, «чи виявилася» цікава для нього ознака у випробуваного чи ні.

Дослідник, що користується шкалою найменувань, може застосовувати наступні інваріантні статистики: відносні частоти, моду, кореляції випадкових подій.

Шкала порядку. Якщо можна встановити порядок розташування психологічних об'єктів відповідно до вираженості у них якоїсь властивості, то використовується порядкова шкала.

Порядкова шкала можлива у випадку, якщо на множині реалізоване одне бінарне відношення – порядок (відношення «більше» і «менше»). Побудова шкали порядку – процедура більш складна, ніж створення шкали найменувань. Вона дозволяє зафіксувати ранг, або місце, кожного значення змінної по відношенню до інших значень. Цей ранг може бути результатом встановлення порядку між якимись стимулами або їх атрибутами самим випробуваним (первинний показник методик ранжування, або рейтингових процедур), але може і встановлюватися експериментатором як повторний показник (наприклад, при ранжуванні частот позитивних відповідей випробуваних на питання, що відносяться до різних тем).

Класи еквівалентності, виділені за допомогою шкали найменувань, можуть бути впорядковані за деяким критерієм. Розрізняють шкалу суворого порядку (сувора впорядкованість) і шкалу слабого порядку (слаба впорядкованість). У першому випадку на елементах безлічі реалізуються

відношення «більше» і «менше», а у другому – «не більше або однаково» і «менше або однаково».

Значення величин можна замінювати квадратами, логарифмами, нормалізувати і т.д. При таких перетвореннях значень величин, визначених за шкалою порядку, місце об'єктів на шкалі не змінюється, тобто не відбувається інверсій.

Ще Стівенс висловлював точку зору, що результати більшості психологічних вимірювань щонайбільше відповідають лише шкалам порядку.

Шкали порядку широко використовуються в психології пізнавальних процесів, експериментальній психосемантиці, соціальної психології: ранжування, оцінювання, в тому числі педагогічне, дають порядкові шкали. Класичним прикладом використання порядкових шкал є тестування особистісних рис, а також здібностей. Більшість же фахівців в області тестування інтелекту вважають, що процедура вимірювання цієї властивості дозволяє використати інтервальную шкалу і навіть шкалу відношень.

Як би там не було, ця шкала дозволяє ввести лінійну впорядкованість об'єктів на деякій осі ознаки. Тим самим вводиться найважливіше поняття – властивість, що вимірюється, або лінійна властивість, тоді як шкала найменувань використовує «вироджений» варіант інтерпретації поняття «властивість»: «точкова» властивість (властивість є – властивості немає).

У порядковій (рангової) шкалі повинно бути не менше трьох класів (груп): наприклад, відповіді на питальник: «так», «не знаю», «немає»; або – низький, середній, високий; і т.п., з тим розрахунком, щоб можна було розставити виміряні ознаки по порядку. Саме тому ця шкала і називається порядковою, або ранговою, шкалою.

Від класів просто перейти до чисел, якщо вважати, що нижчий клас отримує ранг (код або цифру) 1, середній – 2, вищий – 3 (або навпаки). Чим більше число класів, на які розбита вся експериментальна сукупність, тим ширші можливості статистичної обробки отриманих даних і перевірки статистичних гіпотез.

При кодуванні порядкових змінних їм можна приписувати будь-які цифри (коди), але в цих кодах (цифрах) обов'язково повинен зберігатися порядок, або, інакше говорячи, кожна подальша цифра повинна бути більше (або менше) попередньої.

Для інтерпретації даних, отриманих за допомогою порядкової шкали, можна використати більш широкий спектр статистичних засобів (в доповнення до тих, які допустимі для шкали найменувань).

Як характеристику центральної тенденції можна використати медіану, а як характеристику варіації – процентилі. Для встановлення зв'язку двох вимірювань допустима порядкова кореляція (τ-Кендела і ρ-Спірмена).

Числові значення порядкової шкали не можна додавати, віднімати, ділити і множити.

Шкала інтервалів. Шкала інтервалів є першою метричною шкалою. Власне, починаючи з неї, доцільно говорити про вимірювання у вузькому значенні цього слова – про введення міри на безлічі об'єктів. Шкала інтервалів визначає величину відмінностей між об'єктами у вияві властивості. За допомогою шкали інтервалів можна порівнювати два об'єкти. При цьому з'ясовують, на скільки більш або менш виражена певна властивість у одного об'єкта, ніж у іншого.

Шкала інтервалів дуже часто використовується дослідниками. Класичним прикладом застосування цієї шкали у фізиці є вимірювання температури за Цельсієм. Шкала інтервалів має масштабну одиницю, але положення нуля на ній довільне, тому немає сенсу говорити, у скільки разів більше або менше ранкова температура повітря, виміряна за шкалою Цельсія, ніж денна.

Інтервальна шкала дозволяє застосовувати практично всю параметричну статистику для аналізу даних, отриманих з її допомогою. Крім медіани і моди для характеристики центральної тенденції використовується середнє арифметичне, а для оцінки варіації – дисперсія. Можна обчислювати коефіцієнти асиметрії і ексцесу і інші параметри розподілу. Для оцінки

величини статистичного зв'язку між змінними застосовується коефіцієнт лінійної кореляції Пірсона і т.д.

Більшість фахівців з теорії психологічних вимірювань вважають, що тести вимірюють психічні властивості за допомогою шкали інтервалів. Передусім, це стосується тестів інтелекту і досягнень. Числові значення одного тесту можна переводити в числові значення іншого тесту за допомогою лінійного перетворення: $x' = ax + b$.

Ряд авторів вважають, що відносити тести інтелекту до шкал інтервалів немає підстав. По-перше, кожний тест має «нуль» – будь-який індивід може отримати мінімальний бал, якщо не вирішить жодної задачі у відведений час. По-друге, тест має максимум шкали – бал, який випробуваний може отримати, вирішивши всі задачі за мінімальний час. По-третє, різниця між окремими значеннями шкали неоднакова. Принаймні, немає ніяких теоретичних і емпіричних підстав стверджувати, що 100 і 120 балів за шкалою IQ відрізняються на стільки ж, на скільки 80 і 100 балів.

Швидше усього, шкала будь-якого тесту інтелекту є комбінованою шкалою, з природним мінімумом і\або максимумом, але порядкової. Однак ці міркування не заважають тестологам розглядати шкалу IQ як інтервальну, перетворюючи «сирі» значення в шкальні за допомогою відомої процедури «нормалізації» шкали.

Шкала відношень. Шкалу відношень називають також шкалою рівних відношень. Особливістю цієї шкали є наявність абсолютного (твердо фіксованого) нуля, який означає повну відсутність якої-небудь властивості або ознаки. Шкала відношень є найбільш інформативною шкалою, що допускає будь-які математичні операції і використання різноманітних статистичних методів.

Шкала відношень по суті дуже близька інтервальній, оскільки якщо суворо фіксувати початок відліку, то будь-яка інтервальна шкала перетворюється в шкалу відношень.

Шкала відношень показує дані про вираженість властивостей об'єктів, коли можна сказати, у скільки разів один об'єкт більше або менше іншого.

Це можливе лише тоді, коли крім визначення рівності, рангового порядку, рівності інтервалів відомо рівність відношень. Шкала відношень відрізняється від шкали інтервалів тим, що на ній визначене положення «природного» нуля. Класичний приклад – шкала температур Кельвіна.

Саме в шкалі відношень відбуваються точні і надточні вимірювання в таких науках, як фізика, хімія, мікробіологія і інш. Вимірювання за шкалою відношень проводяться і в близьких до психології науках, таких, як психофізика, психофізіологія, психогенетика.

Вимірювання маси, часу реакції і виконання тестового завдання – області застосування шкали відношень.

Відмінністю цієї шкали від абсолютної є відсутність «природної» масштабної одиниці.

Інші шкали. *Дихотомічна класифікація* часто розглядається як варіант шкали найменувань. Це вірно, за винятком одного випадку, коли ми вимірюємо властивість, що має усього лише два рівні вираженості: «є-немає», так звана «точкова» властивість. Прикладів таких властивостей багато: наявність або відсутність у випробуваного якої-небудь спадкової хвороби (дальтонізм, хвороба Дауна, гемофілія і інш.), абсолютного слуху і інш. У цьому випадку дослідник має право провести «відцифровку» даних, приписуючи кожному з типів цифру «1» або «0», і працювати з ними, як зі значеннями шкали інтервалів.

Шкала різниць, на відміну від шкали відношень, не має природного нуля, але має природну масштабну одиницю вимірювання. Їй відповідає аддитивна група дійсних чисел. Класичним прикладом цієї шкали є історична хронологія. Вона схожа зі шкалою інтервалів. Різниця лише в тому, що значення цієї шкали не можна множити (ділити) на константу. Тому вважається, що шкала різниць – єдина з точністю до зсуву. У психології шкала різниць використовується в методиках парних порівнянь.

Абсолютна шкала є розвитком шкали відношень і відрізняється від неї тим, що володіє природною одиницею вимірювання. У цьому її схожість зі шкалою різниць. Число вирішених задач («сирий» бал), якщо задачі еквівалентні, – один з виявів абсолютної шкали.

У психології абсолютні шкали не використовуються. Дані, отримані за допомогою абсолютної шкали, не перетворюються, шкала тотожна сама собі. Будь-які статистичні заходи допустимі.

У літературі, присвяченій проблемам психологічних вимірювань, згадуються і інші типи шкал: *ординальна (порядкова) з природним початком, логінтервальна, впорядкована метрична* і інші.

Все написане вище відноситься до одномірних шкал. Шкали можуть бути і багатомірними: шкальована ознака в цьому випадку має ненульові проєкції на два (або більше) відповідних параметри. Векторні властивості, на відміну від скалярних, є багатомірними.

Шкалювання – метод моделювання реальних процесів за допомогою числових систем. У науках соціальних – антропології, соціології, психології та ін. шкалювання є одним з найважливіших інструментів аналізу математичного явища, що вивчається, а також способом організації емпіричних даних, що отримуються за допомогою спостереження, вивчення документів, опитування, анкетування, експерименту або тестування. До основних процедур шкалювання відносяться:

- 1) парне порівняння об'єктів;
- 2) віднесення об'єктів до категорій і т.д.

Більшість соціальних і психологічних об'єктів неможливо суворо фіксувати відносно місця і часу їх існування, через що вони не піддаються прямому вимірюванню. Тому виникає питання про специфіку числової системи, що може співвіднесться з емпіричними даними такого роду. Різні методи шкалювання якраз служать особливими прийомами трансформації якісних характеристик в деяку числову змінну.

Загальний процес шкалювання складається з конструювання за певними правилами самої шкали і включає два етапи:

1) на етапі збору даних, від методів якого залежить вигляд соціально-психологічної інформації, створюється емпірична система досліджуваних об'єктів і фіксуються типи відношень між ними;

2) на етапі аналізу даних, від методів якого залежить обсяг інформації, будується числова система, що моделює відношення емпіричної системи об'єктів; іноді цей етап означається як вибір і реалізація методу шкалювання.

Є два типи задач, що вирішуються за допомогою шкалювання:

1) числове відображення сукупності об'єктів за допомогою їх усередненої групової оцінки; в цьому випадку відображення здійснюється за допомогою шкали оцінок;

2) числове відображення внутрішніх характеристик індивідів за допомогою фіксації їх відношення до деякого соціально-психологічного явища; в цьому випадку відображення здійснюється за допомогою шкали установок.

Отже, підсумовуючи все вище викладене, зазначимо, що шкали розрізняються не тільки за математичними властивостями, але і різними способами збору інформації. У кожній шкалі застосовуються певні методи аналізу даних. В залежності від типу задач, що вирішуються з допомогою шкалювання, будуються або шкали оцінок, або шкали для вимірювання соціальних установок. У практиці психологічних досліджень кожна шкала – незалежно від рівня вимірювання – має спеціальну назву, пов'язану з найменуванням властивості об'єкта, що вивчається.

Шкала оцінок – методичний прийом, що дозволяє розподілити сукупність об'єктів, що вивчаються, по мірі вираженості загальної для них властивості. Такий розподіл засновується на суб'єктивних оцінках даної властивості, усереднених по групі експертів.

У психології шкали оцінок стали застосовуватися одними з перших. Найпростіший приклад такої шкали – звичайна шкільна система балів.

Шкала установок – прийом, що дозволяє порівнювати індивідів по величині, інтенсивності і стійкості їх відношення до явища, що вивчається.

У соціальній психології шкала установок застосовується як один з головних засобів аналізу, бо тут об'єкт вимірювання, передусім, – особистісні якості. Побудова шкали установок пов'язана з підбором таких думок, що виражають весь спектр можливих відношень суб'єкта до певного соціально-психологічного явища. За шкалою оцінок кожна думка оцінюється групою експертів і отримує свій усереднений бал.

Тести для самоконтролю якості засвоєння навчального матеріалу:

1. Чим ... тип шкали, тим більше інформації можна одержати про властивості об'єкта вимірювання.

- A. нижчий
- B. досконаліший
- C. вищий
- D. якісніший

2. Шкали найменувань і порядку є:

- A. розрахунковими шкалами
- B. числовими шкалами
- C. кількісними шкалами
- D. якісними шкалами

3. Шкали інтервалів і відношень є:

- A. метричними шкалами
- B. категоріальними шкалами
- C. якісними шкалами
- D. атрибутивними шкалами

4. Чим складніший рівень психіки, тим ... його можна виміряти.

- A. менш точно
- B. більш точно
- C. точно
- D. неточно

5. Відповідно до типів шкал використовуються ... міри центральної тенденції.

- A. найпростіші
- B. будь-які
- C. однакові
- D. різні

6. Для шкал певного рівня можна використовувати статистичні міри шкал ... рівнів, але не павпаки.

- A. сусідніх

В. усіх попередніх

С. усіх наступних

Д. будь-яких

7. Шкала найменувань – це шкала, яка класифікує:

А. за кількісною ознакою

В. за назвою

С. за величиною

Д. за порядком

8. Якщо використовується шкала найменувань, то класам об'єктів для їхнього позначення можна приписувати:

А. будь-які символи: словесні позначки, числа, букви чи інші знаки

В. тільки числа

С. тільки букви

Д. тільки словесні позначки

9. У порядковій шкалі класам можна приписувати:

А. точку абсолютного нуля

В. дисперсію

С. середні арифметичні значення

Д. словесні або числові позначення

10. Якщо кількість рангів рівна кількості впорядкованих об'єктів, то таке ранжування називається:

А. ранговим

В. примусовим рангуванням

С. якісним

Д. кількісним

11. Для результатів, одержаних за допомогою шкали порядку, як міру центральної тенденції використовують:

А. моду і медіану

В. середнє арифметичне значення

С. дисперсію

Д. середнє квадратичне відхилення

12. Якщо дані впорядковані й встановлено рівність суб'єктивних інтервалів, то таку шкалу називають шкалою:

А. найменувань

В. порядковою

С. інтервалів

Д. відношень

13. Шкала інтервалів класифікує за принципом – «більше на певну кількість одиниць – менше на певну кількість одиниць», але не дає можливості порівнювати, у скільки разів одна величина більша чи менша за іншу, бо:

А. враховує лише якісні характеристики об'єктів

В. є якісною шкалою

С. вона не має точки абсолютного нуля

Д. бо має масштаб

14. При побудові інтервальних шкал застосовують правило ... , відповідно до якого приблизно 99,72% всіх значень ознаки X при нормальному розподілі потрапляють в інтервал $|X-a| < 3\sigma$.

- A. «множення»
- B. «додавання»
- C. «трикутника»
- D. «трьох сигм»

15. При використанні стандартних інтервальних шкал здійснюється перехід від ... до балів стандартної шкали.

- A. статистичних характеристик
- B. «сирих» балів (первинних показників тестів)
- C. середніх значень
- D. мір розсіювання

16. Для переходу до стандартних інтервальних шкал треба за дослідними даними знайти:

- A. оцінки середнього арифметичного значення і стандартного відхилення
- B. значення медіани
- C. значення моди
- D. коефіцієнта рангової кореляції Спірмена

17. При інтерпретації даних, виміряних за допомогою інтервальної шкали, як характеристики центральної тенденції можна використовувати:

- A. дисперсію
- B. коефіцієнт кореляції Пірсона
- C. моду, медіану, середнє арифметичне значення
- D. кореляційне відношення

18. Для якої шкали підібраний правильний приклад?

- A. інтервальна шкала – номери будинків на вулицях
- B. шкала відношень – температура в градусах Цельсія
- C. номінальна шкала – як довго немовлята дивляться на стимул
- D. порядкова шкала – студенти університету вирішили, що професор X найвимогливіший, професор Y другий після нього, і т.д.

19. Шкала вимірювання, яка використовує принцип пропорційності і передбачає основні математичні операції з числами, називається:

- A. шкала порядкова
- B. шкала номінативна
- C. шкала відношень
- D. шкала інтервальна

20. Номери телефонів – це:

- A. інтервальна шкала
- B. рангова шкала
- C. номінативна шкала;
- D. шкала відношень

Завдання для виконання за результатами опрацювання теми:

Опрацювавши відповідний лекційний матеріал та спеціальну літературу, виконати наступні завдання.

1. Змоделювати гіпотетичну ситуацію (наукове дослідження), у якій результати вимірювання психологічної ознаки були б представлені у:

- шкалі найменувань;
- шкалі порядку;
- шкалі інтервалів;
- шкалі відношень.

2. Пояснити, яким чином у кожному конкретному випадку тип вимірювальної шкали визначає стратегію вибору адекватного статистичного критерію.

Глосарій термінів навчального матеріалу:

Вимірювання – це процедура, за допомогою якої об'єкт, що вимірюється, порівнюється з деяким еталоном і отримує чисельне вираження в певному масштабі або шкалі.

Дискретна шкала – числова шкала, для кожного значення якої можна вказати його найближчі сусідні значення.

Дихотомічна шкала – номінальна шкала, яка складається лише з двох значень.

Інтервальна шкала – числова шкала з відносним нулем.

Неперервна шкала – числова шкала з властивістю, що між будь-якими двома її значеннями знайдеться інше значення шкали. Сукупності з неперервною шкалою можуть моделюватися неперервними розподілами.

Номінальна шкала – шкала, усі можливі значення якої суть деякі назви, імена. Усі значення номінальної шкали рівноправні.

Одиниця вимірювання – мінімальна кількісна міра вираженості певної ознаки або властивості.

Порядкова шкала – шкала, значення якої можна впорядкувати за відношенням «менше – більше».

Пропорційна шкала – числова шкала, нульове значення якої абсолютне.

Пропорція – відсоток елементів сукупності з певною властивістю.

Ранжування – процедура, яка допомагає оцифрувати (тобто перетворити на числову) порядкову шкалу. При цьому кожне значення порядкової шкали отримує певний ранг.

Рівномірна шкала – спеціальна числова шкала з властивістю, що відстань між будь-якими двома її сусідніми значеннями є однією і тією ж. На практиці рівномірні шкали майже не зустрічаються. Проте є спеціальні процедури рівноміризації нерівномірних шкал. Найчастіше рівномірні шкали застосовують у психології.

Числова шкала – шкала, значення якої є числами.

Шкала (лати. scala – сходи) – інструмент для вимірювання безперервних властивостей об'єкта; являє собою числову систему, де відносини між різними властивостями об'єктів виражені властивостями числового ряду.

Шкала ознаки – список усіх можливих значень ознаки. Найуживаніші типи шкал: номінальна, порядкова та числова.

Шкала оцінок – методичний прийом, що дозволяє розподілити сукупність об'єктів, що вивчаються, по мірі вираженості загальної для них властивості. Такий розподіл засновується на суб'єктивних оцінках даної властивості, усереднених по групі експертів.

Шкала установок – прийом, що дозволяє порівнювати індивідів за величиною, інтенсивністю та стійкістю їх відношення до явища, що вивчається.

Шкалювання – метод моделювання реальних процесів за допомогою числових систем.